

METHOD AND APPARATUS FOR ELECTRONIC DEVICE CONNECTION

Patent Number: JP2000194649

Publication date: 2000-07-14

Inventor(s): ITO TAKAFUMI

Applicant(s): TOSHIBA CORP

Requested Patent: JP2000194649

Application Number: JP19980373377 19981228

Priority Number(s):

IPC Classification: G06F13/14; G06F13/38; H04L12/40

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable hosts to share the same device by connecting a 1st electronic device, connected to one of high-order ports, as a host to a 2nd electronic device.

SOLUTION: A connecting means (changeovers switches 5a and 5b and controller 6) connects the 1st external electronic device having a universal serial bus(USB) host function to one upstream port and connects the downstream ports of USB hub function parts (internal USB hubs 2a and 2b) which connect 2nd external electronic devices having a USB device function to downstream ports and have a USB hub function to one of the 2nd electronic devices having the USB device function. A 2nd external terminal is preferably connected to one of the USB hub function parts. That is this connection state is the setting connection or the connection state corresponding to the instruction from the 1st electronic device or connection of an upper part and lower port.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-194649 ✓

(P2000-194649A)

(43)公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 06 F 13/14	3 1 0	G 06 F 13/14	3 1 0 F 5 B 0 1 4
13/38	3 5 0	13/38	3 5 0 5 B 0 7 7
H 04 L 12/40		H 04 L 11/00	3 2 0 5 K 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平10-373377
 (22)出願日 平成10年12月28日 (1998.12.28)

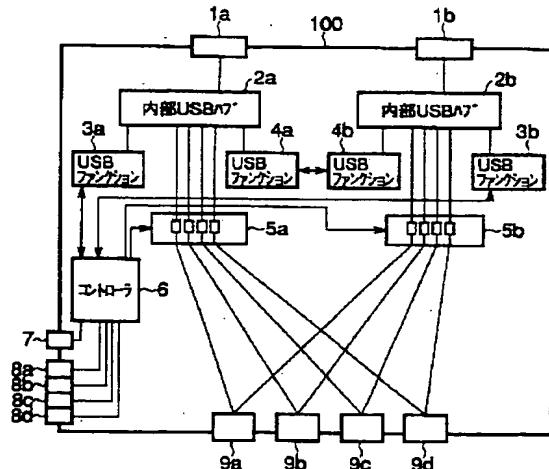
(71)出願人 000003078
 株式会社東芝
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 (72)発明者 伊藤 隆文
 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
 社東芝青梅工場内
 (74)代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)
 Fターム(参考) 5B014 HA05
 5B077 NN02
 5K032 DA07 DB26

(54)【発明の名称】電子機器接続方法および電子機器接続装置

(57)【要約】

【課題】USBの規格に反することなく、複数のUSBホストで同じUSBデバイスを共有することができる電子機器接続装置を提供する。

【解決手段】ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器と接続して通信を行う電子機器接続装置において、前記第1の電子機器を接続する複数の上位ポートと、前記第2の電子機器を接続する複数の下位ポートと、前記第2の電子機器に対して、前記複数の上位ポートのいずれか1つに接続された前記第1の電子機器がホストとなるよう前記上位ポートと前記下位ポートとを選択可能に接続する接続手段とを具備する。



1a,1b…アダプタストリームポート
 5a,5b…切替スイッチ
 7…モード切替スイッチ
 8a~8b…ポート選択スイッチ
 9a~9b…データストリームポート

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器とを接続して通信を行うための電子機器接続方法において、複数の上位ポートに前記第1の電子機器を接続し、複数の下位ポートに前記第2の電子機器を接続し、前記第2の電子機器に対して、前記複数の上位ポートのいずれか1つに接続された前記第1の電子機器がホストとなるよう前記上位ポートと前記下位ポートとを選択可能に接続することを特徴とする電子機器接続方法。

【請求項2】 設定された接続状態あるいは前記第1の電子機器からの指示に応じた接続状態に前記上位ポートと前記下位ポートとを接続することを特徴とする請求項1記載の電子機器接続方法。

【請求項3】 上位ポートに対する前記第1の電子機器の接続状況に応じて前記上位ポートと前記下位ポートとを接続することを特徴とする請求項1記載の電子機器接続方法。

【請求項4】 複数の前記上位ポートに接続された複数の前記第1の電子機器間で通信を行うことを特徴とする請求項1記載の電子機器接続方法。

【請求項5】 ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器とを接続して通信を行う電子機器接続装置において、

前記第1の電子機器を接続する複数の上位ポートと、前記第2の電子機器を接続する複数の下位ポートと、前記第2の電子機器に対して、前記複数の上位ポートのいずれか1つに接続された前記第1の電子機器がホストとなるよう前記上位ポートと前記下位ポートとを選択可能に接続する接続手段と、

を具備したことを特徴とする電子機器接続装置。

【請求項6】 設定された接続状態あるいは前記第1の電子機器からの指示に応じた接続状態に前記上位ポートと前記下位ポートとを接続することを特徴とする請求項5記載の電子機器接続装置。

【請求項7】 上位ポートに対する前記第1の電子機器の接続状況に応じて前記上位ポートと前記下位ポートとを接続することを特徴とする請求項5記載の電子機器接続装置。

【請求項8】 複数の前記上位ポートに接続された複数の前記第1の電子機器間で通信を行う通信手段を具備したことを特徴とする請求項5記載の電子機器接続装置。

【請求項9】 前記第1の電子機器は、USBホスト機能を有するUSBホストであり、前記第2の電子機器は、USBデバイス機能を有するUSBデバイスであることを特徴とする請求項1記載の電子機器接続方法。

【請求項10】 前記第1の電子機器は、USBホスト機能を有するUSBホストであり、前記第2の電子機器は、USBデバイス機能を有するUSBデバイスであることを特徴とする請求項5記載の電子機器接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、USB(Universal Serial Bus)を接続インターフェースとして有する電子機器の中継接続装置(ハブ(HUB))に関する。

【0002】

【従来の技術】USBは、パソコン(以下、PC)に周辺機器を容易に接続する手段として、近年注目されている。USBを用いた周辺機器の接続は、図5に示すように、スター状(ツリー状)になっており、USBホスト(通常はPC)を中心として、ハブと呼ばれる中継器を経由して、マウス、プリンタ、スキャナ、モデム等の多数の周辺機器(USB対応の電子機器)を容易に接続できる。

【0003】ハブは、信号の分岐・伝達、プラグアンドプレイの実現、電源の供給と管理といった機能を有し、信号を分岐して接続し、USB対応の電子機器の接続数を増やすことが主な目的な装置である。

【0004】図6に、上位(スター構造の中心に近い他のハブまたはUSBホスト)と接続するための1つのアップストリームポートと、下位(スター構造の周辺部に近い他のハブまたはUSBデバイス)と接続するための4つのダウンストリームポートを有するハブの外観構成を示す。ハブを介すことによって、1つのUSBホストに接続できるUSBデバイスの数を容易に増やすことができる。

【0005】なお、ハブの動作等は、USB1.0の仕様に詳細に規定されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】USBでは、1つの接続構造の中にUSBホストは1つだけ存在し、その1つのUSBホストを中心として、USBデバイス間でデータの送受信が行われるため、図6に示すように、ハブのアップストリームポートも1つか存在しない。

【0007】従って、異なるUSBホストが同じUSBデバイスを使用するには、ケーブルの繋ぎ換えを行う必要があり、複数のUSBホスト(例えばPC)から同じUSBデバイスを共有することができないという問題点があった。

【0008】以上の問題点は、何もUSBに限らず、ただ1つのホストとしての電子機器が他の複数のデバイスとしての電子機器を制御して、これら複数の電子機器間で通信を行わしめる他の方式においても同様である。

【0009】そこで、本発明は、複数のホストで同じデバイスを共有することができる電子機器接続方法およびそれを用いた電子機器接続装置を提供することを目的とする。

【0010】また、本発明は、USBの規格に反することなく、複数のUSBホストで同じUSBデバイスを共有することができる電子機器接続方法およびそれを用い

た電子機器接続装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】(1)本発明の電子機器接続方法(請求項1)は、ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器とを接続して通信を行うための電子機器接続方法において、複数の上位ポートに前記第1の電子機器を接続し、複数の下位ポートに前記第2の電子機器を接続し、前記第2の電子機器に対して、前記複数の上位ポートのいずれか1つに接続された前記第1の電子機器がホストとなるよう前記上位ポートと前記下位ポートとを選択可能に接続することを特徴とする。

【0012】また、本発明の電子機器接続装置(請求項5)は、ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器とを接続して通信を行う電子機器接続装置において、前記第1の電子機器を接続する複数の上位ポートと、前記第2の電子機器を接続する複数の下位ポートと、前記第2の電子機器に対して、前記複数の上位ポートのいずれか1つに接続された前記第1の電子機器がホストとなるよう前記上位ポートと前記下位ポートとを選択可能に接続する接続手段と、を具備する。

【0013】本発明によれば、USBの規格に反することなく、しかもケーブルを繋ぎ直すことなく、複数のUSBホストで同じUSBデバイスを共有することができる。

【0014】より具体的には、本発明の電子機器接続装置は、複数の外部電子機器を接続してUSB通信を行うための電子機器接続装置において、1つのアップストリームポートにUSBホスト機能を有する第1の外部電子機器を接続し、複数のダウンストリームポートにUSBデバイス機能を有する第2の外部電子機器を接続する、USBハブ機能を有した複数のUSBハブ機能部(内部USBハブ2a、2b)のそれぞれのダウンストリームポートを、USBデバイス機能を有する複数の第2の外部電子機器のいずれかに接続する接続手段(主に、切替スイッチ5a、5b、コントローラ6)を具備する。

【0015】その際、好ましくは、前記第2の外部電子機器は、複数の前記USBハブ機能部のうちのいずれか1つのみに接続する。これにより、ある1つの第1の電子機器(USBホスト)がある第2の電子機器(USBデバイス)と通信中であるとき、他のUSBホストにより通信を切断されることはなくなる。

【0016】(2)好ましくは、設定された接続状態あるいは前記第1の電子機器からの指示に応じた接続状態に前記上位ポートと前記下位ポートとを接続する。これにより、ユーザの使い勝手が向上する。

【0017】(3)好ましくは、上位ポートに対する前記第1の電子機器の接続状況に応じて前記上位ポートと前記下位ポートとを接続する。例えば、第1の電子機器(USBホスト)が1つのときには、第2の電子機

器(USBデバイス)を全て当該USBホストの接続しているUSBハブ機能部(内部USBハブ)に接続すればよく、この場合は、従来のUSBハブと全く同様に使用できるため、ユーザの使い勝手が向上する。

【0018】(4)好ましくは、複数の前記上位ポートに接続された複数の前記第1の電子機器間で通信を行う。この通信により、複数の第1の外部電子機器(USBホスト)間でUSB規格に反すことなく通信が行えるので、ユーザの使い勝手が向上する。

10 【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、USBの場合を例にとり図面を参照して説明する。

【0020】図1は本実施形態にかかるハブ100の構成例を示したもので、USBの規格(例えば、USB1.0規格)に従ったUSBホスト機能を有する電子機器(外部USBホスト)を接続するための複数(例えば、ここでは、2つ)のアップストリームポート1a、1bと、USBの規格(例えば、USB1.0規格)に従った互いに独立したUSBハブ機能を有する電子機器(外部USBデバイス)を接続するための複数(例えば、ここでは、4つ)のダウンストリームポート9a、9b、9c、9dと、それぞれがUSBの規格(例えば、USB1.0規格)に従った互いに独立したUSBハブ機能を有する内部USBハブ2a、2bと、USB信号を処理するためのUSBファンクション3a、3b、4a、4bと、アップストリームポート1aに接続された外部USBホストをダウンストリームポート9a～9bに接続された外部USBデバイスのいずれかに接続するための切替スイッチ5aと、アップストリームポート1bに接続された外部USBホストをダウンストリームポート9a～9bに接続された外部USBデバイスのいずれかに接続するための切替スイッチ5bと、ハブ100全体の制御を行うコントローラ6と、コントローラ6に対し、切替スイッチ5aの接続状態の切替を自動的に行うモード(自動モード)とポート選択スイッチ8a～8dによる設定に従うモード(手動モード)とのいずれかに切り替えるモード切替スイッチ7と、手動モードのときに、コントローラ6に対し切替スイッチ5a～5bの接続状態を設定するためのポート選択スイッチ8a～8dとから構成されている。

【0021】USBファンクション3aは、内部USBハブ2aとコントローラ6とに接続し、ハブ100の状況を内部USBハブ2aを介してアップストリームポート1aに接続された外部USBホストやハブ100内部のコントローラ6に伝えるとともに、当該外部USBホストから各種情報を受信するUSBインターフェースを有する。このUSBインターフェースは、アップストリームポート1aに接続された外部USBホストからコンフィグレートされる。

50 【0022】USBファンクション3bは、内部USB

ハブ2bとコントローラ6とに接続し、ハブ100の状況を内部USBハブ2bを介してアップストリームポート1bに接続された外部USBホストやハブ100内部のコントローラ6に伝えるとともに、当該外部USBホストから各種情報を受信するUSBインターフェースを有する。このUSBインターフェースは、アップストリームポート1bに接続された外部USBホストからコンフィグレートされる。

【0023】USBファンクション4a、4bは、相互に通信可能なように接続され、さらに、それぞれ、内部USBハブ2a、2bに接続されている。そして、USBファンクション4aと4bとの間の通信により、内部USBハブ2aを介してアップストリームポート1aに接続された外部USBホストと、内部USBハブ2bを介してアップストリームポート1aに接続された外部USBホストとの間のデータ通信を行うUSBインターフェースをそれぞれ有する。このUSBインターフェースは、アップストリームポート1a、1bのそれぞれに接続された外部USBホストからコンフィグレートされる。

【0024】図2は、USBファンクション3a、3b、4a、4bの構成を概略的に示したものである。

【0025】UCBトランシーバレス31は、USB上位（内部USBハブまたはUSBホスト）に対し、USBの作動信号を送受信するバッファである。また、このバッファでUSBデバイスの着脱の検出、スピードの検出などの処理も実施する。

【0026】SIE（Serial Interface Engine）32は、USB上位との間でのデータ転送のプロトコル処理を実行するものである。

【0027】 FIFO33a、33b、33c…は、複数のエンドポイントのそれぞれに対し割り当てられたパケットサイズ分のバッファである。例えば、FIFO33aは、コントロール転送用のエンドポイント0に割り当てられ、FIFO33bは、それ以外のエンドポイント1に割り当てられている。

【0028】エンドポイントコントローラ34は、エンドポイント、すなわち、FIF33a、…を制御する。例えば、SIE132で処理された信号を適切なFIFOに格納する制御や、その逆の処理、さらには、FIFO33a、…以降の回路とのインターフェース部分（USBファンクション4a、4bの場合は、それぞれ他方のUSBファンクション4b、4a、USBファンクション3a、3bの場合は、コントローラ6）も含む。

【0029】DPLL（デジタルPLL）35は、受信したシンク信号から内部クロックに位同期をかけるためのものである。

【0030】USBファンクション3a、4aは、アップストリームポート1aに接続された外部USBホストからみれば、USBデバイスの1つとしてUSB通信を行う。また、同様に、USBファンクション3b、4b

は、アップストリームポート1bに接続された外部USBホストからみれば、USBデバイスの1つとしてUSB規格に則った通信（USB通信）を行う。

【0031】上記の構造からも明らかのように、USBファンクション4aと4bとの間の通信は、USB通信である必要はなく、それ以外の使用の通信方式でよい。

【0032】4つのポート選択スイッチ8a～8dは、それぞれ、4つのダウンストリームポート9a～9dに対応していて、各ダウンストリームポート9a～9dをアップストリームポート1a、1bのどちらに（すなわち、内部USBハブ2a、2bのどちらに）接続するかを設定するためのスイッチである。

【0033】次に、図3、図4に示すフローチャートを参照して、図1に示したハブ100の処理動作について説明する。コントローラ6は、ハブ100の各構成部から通知される情報を基に、ハブ100に具備したメモリに記憶された図3、図4に示す処理を実行するためのプログラムに従って以下に示す処理を実行する。

【0034】まず、手動モードの場合について説明する。

【0035】モード切替スイッチ7が手動モードになっていることをコントローラ6が検出した場合（ステップS1）、コントローラ6はポート選択スイッチ8a～8dの設定状態を読み取る。コントローラ6はポート選択スイッチ8a～8dの設定状態に従って、切替スイッチ5a、5bを操作して、内部USBハブ2a、2bのそれぞれにダウンストリームポート9a～9dを接続する（ステップS2）。

【0036】次に、自動モードの場合について説明する。

【0037】モード切替スイッチ7が自動モードになっていることをコントローラ6が検出した場合（ステップS1）、コントローラ6はUSBファンクション3a、3bを経由して、アップストリームポート1a、1bに外部USBホストが接続されているかどうかをチェックする（ステップS3）。

【0038】2つのアップストリームポートのうちのいずれか一方のみに外部USBホストが接続されているときは（ステップS4）、コントローラ6は、その外部USBホストが接続されている側の内部USBハブに全てのダウンストリームポート9a～9dを接続するよう切替スイッチ5aを設定し、他方の（外部USBホストの接続されていない）内部USBハブからはダウンストリームポート9a～9dを全て切り離すよう切替スイッチ5bを設定する（ステップS5）。

【0039】一方、2つのアップストリームポート1a、1bに外部USBホストが接続されていることが検出された場合（ステップS3）、コントローラ6は、図4に示すフローチャートに示すように、外部USBホストからの指示に従って、切替スイッチ5a、5bを設定

7
し、アップストリームポート1a～1bとダウンストリームポート9a～9dとの接続・切断を行う。

【0040】まず、コントローラ6は、ダウンストリームポート9a～9dのそれぞれに接続されている外部USBデバイスを検出し、USBファンクション3a、3bを経由して、アップストリームポート1a、1bのそれぞれに接続されている外部USBホストに伝える（ステップS6）。

【0041】外部USBホストでは、USBファンクション3a、3bの有するインターフェースによって、ダウンストリームポート9a～9dの接続と切断を管理する。外部USBホストは、（USB規格に従って、USBコネクタにあるデータラインの電圧変化を検知することにより）ダウンストリームポート9a～9dに接続されている外部USBデバイスを知り、記憶する。

【0042】外部USBホストは、その外部USBデバイスのうち、使用したいものがあれば、当該外部USBデバイスとの接続要求を（自分が接続している内部USBハブに接続している）USBファンクション3aあるいは3bに対して発行し、USBファンクション3a、3bは、外部USBホストから受けた当該要求をコントローラ6に伝える（ステップS7）。

【0043】コントローラ6は、外部USBホストから接続要求された外部USBデバイスの接続されたダウンストリームポートが、別の外部USBホストの接続されているアップストリームポートに接続されていなければ、当該ダウンストリームポートを要求された側のアップストリームポートに接続するよう、切替スイッチ5aあるいは5bを操作する（ステップS8、ステップS9）。

【0044】外部USBホストは、切替スイッチによるダウンストリームポートの接続によって、その傘下に外部USBデバイスが実際に接続されたことを（USB規格に従って、USBコネクタにあるデータラインの電圧変化を検知することにより）検出し、その外部USBデバイスを使用する。

【0045】一方、ステップS8で、接続要求された外部USBデバイスの接続されているダウンストリームポートが、別の外部USBホストの接続されているアップストリームポートと接続されれば、切替スイッチ5a、5bの変更は行わず、使用不可のステータスをUSBファンクション3a、3bを介して当該接続要求を行った外部USBホストに伝える（ステップS10）。

【0046】外部USBホストは、使用可能になった外部USBデバイスを使用し、使い終わると、外部USBホストは接続要求を（自分が接続している内部USBハブに接続している）USBファンクション3aあるいは3bに対して発行する（ステップS11）。

【0047】この切断要求を受けたUSBファンクション3aあるいは3bは、それをコントローラ6に伝え、

8
コントローラ6はその切断要求に従って、切替スイッチ5aあるいは5bを操作して、切断要求を行った外部USBホストと外部USBデバイスとの間を切断する（ステップS12）。

【0048】以上説明したように、上記実施形態によれば、USBハブ機能を有する複数（例えば2つ）の内部USBハブ2a、2bを有した、複数のアップストリームポートを持つハブ100を介して、複数のUSBホストと複数のUSBデバイスとを接続することにより、ケーブルを繋ぎ換えることなく、また、USB規格に反することなく、複数のUSBホストで同じUSBデバイスを共有することができる。

【0049】次に、アップストリームポート1a、1bに接続された外部USBホスト同士が通信を行う場合について、例えば、アップストリームポート1aに接続された外部USBハブ（外部USBハブ（A）と呼ぶ）からアップストリームポート1bに接続された外部USBハブ（外部USBハブ（B）と呼ぶ）へデータ転送を行う場合を例にとり説明する。

【0050】外部USBホスト（A）は、USBファンクション4aとの間でUSBインタフェースを介した通信（USB通信）を行い、外部USBホスト（B）に送信するデータをUSBファンクション4aへ転送する。

【0051】USBファンクション4aは、外部USBホスト（A）から受け取ったデータをエンドポイントコントローラ34を介してUSBファンクション4bに渡す。

【0052】USBファンクション4bでは、エンドポイントコントローラ34を介して受信したデータを外部USBホスト（B）との間でUSB通信を行い、外部USBホスト（B）へ送信する。

【0053】外部USBハブ（B）から外部USBハブ（B）へデータ転送を行う場合も上記同様である。すなわち、外部USBホスト（B）は、USBファンクション4bとの間でUSBインタフェースを介した通信（USB通信）を行い、外部USBホスト（A）に送信するデータをUSBファンクション4bへ転送する。

【0054】USBファンクション4bは、外部USBホスト（B）から受け取ったデータをエンドポイントコントローラ34を介してUSBファンクション4aに渡す。

【0055】USBファンクション4aでは、エンドポイントコントローラ34を介して受信したデータを外部USBホスト（A）との間でUSB通信を行い、外部USBホスト（A）へ送信する。

【0056】このように、上記実施形態によれば、ハブ100内部にある内部USBハブ2a、2bのそれぞれのダウンストリームポートの1つに接続された相互に通信可能なUSBファンクション4a、4bを有することにより、USBの規格に反することなく、複数の外部U

SBホスト間のデータ通信を可能にする。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、USBの規格に反することなく、複数のUSBホストで同じUSBデバイスを共有することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかるハブの内部構成例を示した図。

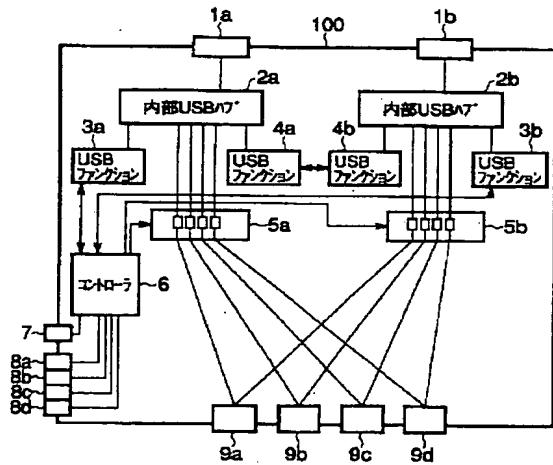
【図2】図1のUSBファンクションの構成例を示した図。

【図3】図1に示したハブの処理動作について説明するためのフローチャート。

【図4】図1に示したハブの処理動作について説明するためのフローチャート。

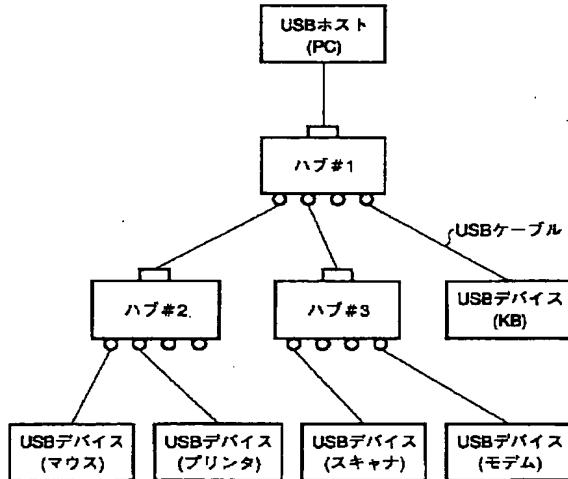
【図5】USBの接続構造の一例を示した図。

【図1】

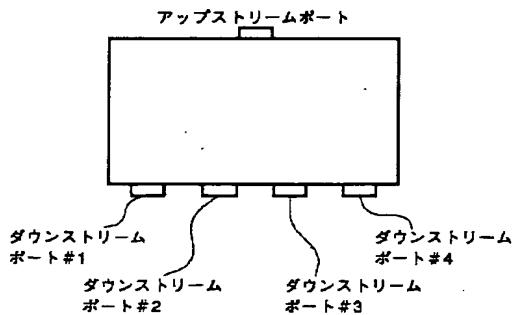


1a,1b…アップストリームポート
5a,5b…切替スイッチ
7…モード切替スイッチ
8a~8b…ポート選択スイッチ
9a~9b…ダウンストリームポート

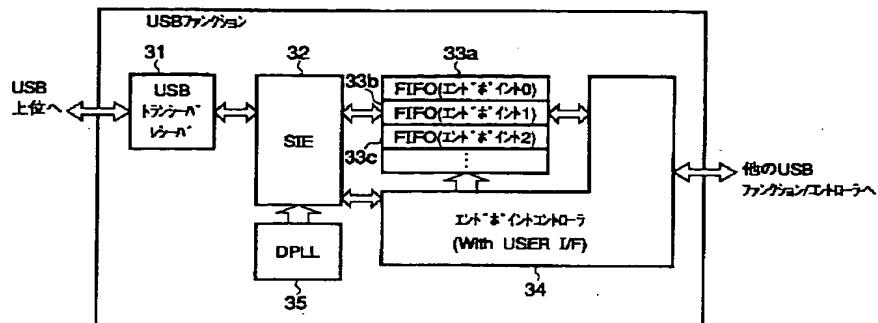
【図5】



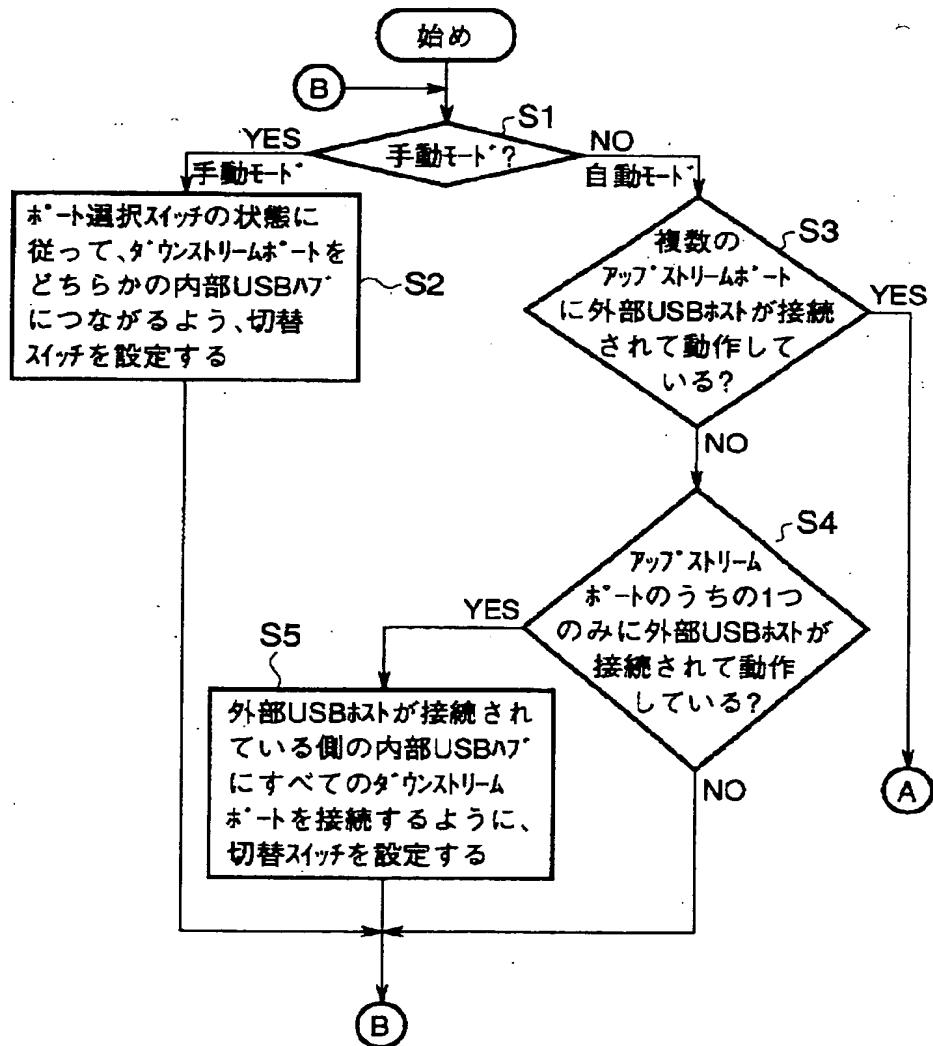
【図6】



【図2】



【図3】



【図4】

